

Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299543-tra
Título	Un enfoque gamificado y competitivo para la enseñanza de la PRL en Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima
Responsable	Daniel Sánchez García

- Se recomienda:
 - Atender a los criterios de valoración de las memorias indicados en las bases de la convocatoria.
 - Incluir referencias bibliográficas y datos comparativos con proyectos previos, según casos, para reforzar la evaluación del impacto.
 - Incluir evidencias sobre las medidas de difusión desarrolladas.
- Otros aspectos que considerar:
 - La claridad, la coherencia y la justificación de los datos presentados serán clave en la valoración final.
 - La difusión de resultados debe priorizar la transparencia y accesibilidad a la comunidad universitaria.
 - Serán valoras como evidencias: registro de actividades, listados de participantes, programas de eventos, fotografías, documentos que acreditan la aceptación de una comunicación/ponencia o similar, informes, actas o resúmenes de las acciones realizadas, índices de impacto que respalden la cantidad de personas alcanzadas o el impacto de la difusión, etc.

1. **Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.**

Objetivo nº 1	<i>Desarrollar la competencia en la identificación, evaluación y gestión de riesgos laborales específicos del sector de la construcción naval.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A1: El estudiantado crea un PPRL para una empresa tipo de construcción naval</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	La actividad A1 se desarrolló en las dos primeras sesiones del bloque práctico. En la primera se presentó la mecánica de la liga, los criterios de puntuación, el sistema de arbitraje y el calendario de jornadas, y se realizó el sorteo público de equipos. Quedaron constituidos 8 equipos (A–H) de 7 integrantes cada uno, salvo el equipo H con 8, de modo que 57 de los 58 estudiantes matriculados quedaron integrados en la competición. En la segunda sesión los equipos iniciaron, asumiendo el rol de consultores de seguridad, la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos Laborales (PPRL) de una empresa tipo del sector de la construcción naval.

	Para orientar el trabajo se facilitó al estudiantado el material de apoyo previsto en la solicitud: un listado de partida de actividades y riesgos característicos del sector (trabajo en caliente, trabajo en altura, espacios confinados, izaje y manipulación de cargas pesadas, manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas, maquinaria pesada y equipos móviles, riesgo eléctrico y riesgos ergonómicos), la guía de redacción de situaciones hipotéticas (contextualización, descripción detallada e identificación explícita de peligros) y ejemplos contrastados de respuesta suficiente frente a respuesta insuficiente en la definición de medidas preventivas. Resultados obtenidos. Los 8 equipos entregaron su PPRL a través del Campus Virtual. Los planes se estructuraron por puestos de trabajo (soldador, montador tubero, chorreador/granallador, electricista, pintor) con evaluación de probabilidad y consecuencias asociada a cada riesgo, e incorporaron los aspectos de coordinación de actividades empresariales exigidos por el RD 171/2004. El volumen documental alcanzado es significativo: la evaluación de la prueba final localiza contenidos citados en páginas comprendidas entre la 4 y la 59 de los distintos planes, lo que refleja documentos técnicos extensos y no meras relaciones de riesgos. El cambio cualitativo más relevante respecto de la práctica anterior de la asignatura es que el PPRL dejó de ser una entrega cerrada para funcionar como documento vivo, sujeto a revisión tras cada jornada de la liga. Evidencias. Acta del sorteo y composición nominal de los 8 equipos, calendario de jornadas publicado en el Campus Virtual y versiones sucesivas de los PPRL depositadas en la tarea habilitada al efecto.
--	--

Objetivo nº 2	<i>Promover la mejora continua de los PPRL y el aprendizaje colaborativo entre compañeros a través de la retroalimentación y la revisión iterativa.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A2: Los equipos participan en un juego competitivo ("liga") donde se desafían entre sí con situaciones hipotéticas de riesgo para probar la exhaustividad de sus planes, y como resultado, intercambian conocimientos y experiencias al preparar las situaciones de riesgo, defender sus PPRL y actuar como árbitros.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	La fase de liga (A2) se ejecutó íntegramente. Se disputaron las 7 jornadas previstas, celebradas los días 24 de febrero y 3, 10, 17 y 24 de marzo, y 7 y 13 de abril de 2026. Cada jornada se organizó en 4 mesas simultáneas, de modo que los 8 equipos compitieron en todas ellas y se completó un calendario de liga a una vuelta con 28 encuentros, en el que cada equipo se enfrentó exactamente una vez a cada uno de los otros siete. En cada encuentro un equipo planteaba una situación hipotética de riesgo y el contrario debía demostrar que su PPRL la contemplaba de forma explícita, con una evaluación

	coherente y con medidas preventivas específicas. El arbitraje fue ejercido por un estudiante perteneciente a un equipo distinto de los dos contendientes, con rotación efectiva del rol: la asignación se planificó de forma que las ocho agrupaciones ejercieran el arbitraje a lo largo de la competición. Se aplicó el sistema de puntuación comprometido (3 puntos al ganador de la jornada y 1 punto a cada equipo en caso de empate) y se mantuvo actualizada la clasificación general en el Campus Virtual, acompañada de insignias de reconocimiento. Resultados obtenidos. Los 28 encuentros disputados, con cuatro situaciones planteadas por equipo —cinco en las primeras jornadas, antes del ajuste que se detalla más adelante—, sitúan entre 224 y 280 el volumen de escenarios de riesgo del sector naval generados, planteados y debatidos por el propio estudiantado. La ventana de revisión posterior a cada jornada se utilizó de forma efectiva y permitió que los PPRL crecieran en cobertura a lo largo de las siete semanas de competición. La eficacia de esta dinámica queda acreditada de forma objetiva en la prueba final: los ocho equipos localizaron correctamente en su plan las cuatro situaciones planteadas por el profesorado, sin excepción (32 aciertos sobre 32 posibles en el criterio de identificación del riesgo), lo que indica que el proceso iterativo de revisión cruzada logró planes exhaustivos en cuanto a la identificación de peligros. Desajustes detectados y soluciones aplicadas. Se han producido tres desviaciones respecto de lo previsto en la solicitud: • Calendario. Frente al cronograma inicial, que concentraba dos jornadas por sesión en cuatro semanas de marzo, la liga se desarrolló finalmente a razón de una jornada semanal entre el 24 de febrero y el 13 de abril, con interrupción por el periodo vacacional de Semana Santa, y en franja horaria de tarde-noche (mayoritariamente a las 20:00 h). Esta distribución permitió disponer de una semana completa de revisión del PPRL entre jornadas —lo que reforzó el objetivo de mejora continua—, pero el horario ha sido el principal inconveniente logístico señalado por el estudiantado en la encuesta final. • Número de situaciones por encuentro: ajuste aplicado durante el desarrollo. Las primeras jornadas evidenciaron que la hora asignada resultaba insuficiente, en algunos emparejamientos, para desarrollar con rigor las cinco situaciones por equipo previstas en la solicitud, con riesgo de que los últimos planteamientos se resolvieran de forma apresurada y en detrimento de la calidad del debate técnico. Como medida correctora se autorizó reducir el número de situaciones de cinco a cuatro por equipo, previo consenso de los dos equipos contendientes antes de cada enfrentamiento. La medida preservó la equivalencia competitiva —el
--	--

	acuerdo era simétrico y voluntario— y priorizó la profundidad de la defensa técnica sobre el volumen de casos, criterio coherente con el objetivo perseguido. • Arbitraje entre pares. Concebido como mecanismo de participación activa y de interiorización de los criterios de evaluación, se ha revelado como el elemento más frágil del diseño. Los comentarios abiertos de la encuesta final recogen de forma reiterada una percepción de falta de equidad y de uniformidad en las decisiones arbitrales, junto con dificultades de orden y de nivel de ruido derivadas de la celebración simultánea de cuatro encuentros en el mismo espacio. Sobre este punto no se adoptó una medida correctora durante el desarrollo del proyecto, dado que su alcance real solo se ha podido dimensionar con los resultados de la encuesta final; su revisión constituye por ello la principal medida prevista para la próxima edición y se detalla en el apartado de conclusiones. Evidencias. Cuadro de emparejamientos y arbitrajes de las 7 jornadas, registro de resultados y clasificación general publicados en el Campus Virtual y versiones sucesivas de los PPRL.
--	---

Objetivo nº 3	<i>Desarrollar habilidades de justificación técnica y defensa de las medidas preventivas ante diferentes escenarios de riesgo.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>A3: La evaluación final, donde los equipos se enfrentan a situaciones hipotéticas planteadas por el profesor, prueba su capacidad para aplicar sus conocimientos, justificar sus decisiones y defender la eficacia de sus estrategias de gestión de riesgos.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	La prueba de evaluación práctica (A3) se celebró el 20 de abril de 2026, una semana después de la última jornada de la liga. Con carácter previo, todos los equipos depositaron en el Campus Virtual la versión definitiva de su PPRL, quedando bloqueada la posibilidad de modificarlo. La prueba consistió en la defensa razonada del plan frente a 4 situaciones de riesgo planteadas por el profesorado, realizada de forma simultánea por todos los equipos a través del Campus Virtual, lo que garantizó la equivalencia de condiciones y de tiempo de respuesta. Las situaciones planteadas se diseñaron para exigir un cruce de competencias y no la simple localización de un riesgo aislado: S1, incendio oculto por conducción térmica con interferencia entre empresas concurrentes (CAE); S2, atmósfera inerte y asfixia inodora por argón en espacio confinado; S3, contacto eléctrico en entorno húmedo; y S4, exposición a sílice con fallo del suministro de aire durante el chorro. La corrección se realizó mediante rúbrica, desglosando cada

	situación en los tres criterios ya empleados durante la liga: i) identificación del riesgo (0,5 puntos), ii) evaluación del riesgo (0,5 puntos) y iii) medidas preventivas específicas (1,5 puntos), con un total de 2,5 puntos por situación y 10 puntos por equipo. Cada puntuación se acompañó de una justificación escrita con cita literal del PPRL evaluado. Resultados obtenidos. La calificación media de la prueba fue de 9,12 sobre 10 (mediana 10,00; desviación típica 1,62; rango de 5,50 a 10,00). Cinco de los ocho equipos obtuvieron la puntuación máxima, uno alcanzó 9,50, otro 8,00 y el equipo con menor rendimiento 5,50 puntos. El análisis por criterios ofrece el resultado formativamente más relevante de todo el proyecto: • Identificación del riesgo: 100 % de aciertos (16,0 de 16,0 puntos). En ningún caso la situación planteada quedaba fuera del PPRL, lo que confirma la exhaustividad alcanzada por los planes tras las siete jornadas de revisión cruzada. • Evaluación del riesgo: 81,3 % (13,0 de 16,0 puntos), con 6 fallos sobre 32 valoraciones. Es, con diferencia, el criterio más débil. Los errores no son de desconocimiento del peligro, sino de incoherencia en la matriz probabilidad × consecuencia: riesgos potencialmente mortales — explosión, asfixia por desplazamiento de oxígeno, contacto directo a 400 V o fallo de aporte de aire en atmósfera con sílice— fueron calificados como moderados, tolerables o aceptables por la vía de asignarles una probabilidad baja. • Medidas preventivas específicas: 91,7 % (44,0 de 48,0 puntos), con 2 fallos sobre 32. Ambos fallos se concentran en la situación S4 y responden al mismo error técnico: proponer protección respiratoria inadecuada frente a sílice (visor de casco o filtro A2P3, propio de vapores orgánicos) en lugar de un equipo con aporte de aire a presión positiva. Por situaciones, S1 y S3 alcanzaron un 95,0 % de la puntuación posible, S2 un 92,5 % y S4 —la que combinaba agente químico y fallo técnico simultáneo— un 82,5 %, confirmándose como el escenario más exigente. La lectura pedagógica es directa: la liga entrena con gran eficacia la identificación de peligros y la especificidad de las medidas, que son precisamente los dos criterios sobre los que se articula el arbitraje entre pares, pero no consigue el mismo efecto sobre la coherencia de la valoración del riesgo, que es el criterio más difícil de arbitrar por un compañero. Este hallazgo orienta una modificación concreta de la rúbrica de arbitraje para la próxima edición. Evidencias. Enunciados de las cuatro situaciones, rúbrica de corrección con la puntuación y la justificación individualizada de cada equipo en cada criterio, y hoja de calificaciones alojada en el Campus Virtual.
--	--

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

<i>Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto</i>
El proyecto se ha aplicado sobre la parte práctica del bloque de prevención de riesgos laborales de la asignatura Calidad, Seguridad y Protección Ambiental del Grado en Arquitectura Naval e Ingeniería Marítima, sin alterar el temario teórico ni el número de horas presenciales asignadas. El cambio de mayor calado ha sido la sustitución de un modelo de prácticas basado en la resolución de casos cerrados por un modelo iterativo y competitivo en el que el PPRL funciona como documento vivo durante siete semanas. Esta modificación ha tenido cuatro consecuencias sobre la asignatura: • La evaluación de la parte práctica se ha reestructurado por completo (20 % clasificación de la liga y 80 % prueba de defensa), incorporando un componente de evaluación continua vinculado al desempeño sostenido a lo largo de las siete jornadas. • El estudiantado ha asumido roles evaluadores —el arbitraje— que hasta ahora recaían exclusivamente en el profesorado, lo que ha obligado a explicitar y publicar los criterios de calidad exigibles a una medida preventiva. • La corrección mediante rúbrica de tres criterios ha permitido, por primera vez, un diagnóstico competencial desagregado: se sabe no solo qué nota obtuvo cada equipo, sino en qué competencia concreta falló. El resultado (identificación 100 %, medidas 91,7 %, evaluación 81,3 %) ha identificado la valoración cuantitativa del riesgo como la debilidad formativa específica sobre la que actuar, algo que una calificación global de 9,12 sobre 10 habría ocultado por completo. • Se ha generado un banco de situaciones hipotéticas de riesgo del sector naval elaborado por el propio estudiantado, junto con cuatro escenarios de evaluación de alta exigencia técnica, reutilizables como material docente en cursos sucesivos. En cuanto al aprendizaje, el indicador más relevante no es la tasa de éxito —ya elevada antes del proyecto—, sino el desplazamiento del trabajo del estudiantado desde la reproducción normativa hacia la justificación técnica de decisiones preventivas concretas: los PPRL evaluados citan normas armonizadas de EPI, procedimientos de consignación, permisos de trabajo y protocolos de coordinación empresarial con referencia a página y apartado. El proyecto ha puesto también de manifiesto dos debilidades de diseño que condicionan la evolución futura de la asignatura: la secuenciación de la actividad A1, que sitúa la elaboración del PPRL antes de que el estudiantado disponga de la base teórica completa del bloque —uno de los participantes lo describe en la encuesta como un trabajo realizado sin información previa suficiente—, y la validez percibida del arbitraje entre iguales. La corrección de ambas constituye la principal modificación prevista para la próxima edición.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnado matriculado y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión del alumnado.

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado:			58 alumnos/as	
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
<i>Ninguna dificultad</i>	<i>Poca dificultad</i>	<i>Dificultad media</i>	<i>Bastante dificultad</i>	<i>Mucha dificultad</i>

5 (11,9 %)	8 (19,0 %)	21 (50,0 %)	6 (14,3 %)	2 (4,8 %)
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
3 (8,6 %)	15 (42,9 %)	15 (42,9 %)	2 (5,7 %)	0 (0,0 %)
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
1 (2,9 %)	4 (11,4 %)	12 (34,3 %)	15 (42,9 %)	3 (8,6 %)
En el caso de la participación de profesorado invitado				
<i>La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
3 (8,6 %)*	4 (11,4 %)*	9 (25,7 %)*	14 (40,0 %)*	5 (14,3 %)*
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
Se administraron dos cuestionarios sobre una matrícula de 58 estudiantes: uno inicial, con 42 respuestas (72,4 % de participación), y uno final, cumplimentado el 13 de abril de 2026 con 35 respuestas (60,3 %). Cuatro de las respuestas al cuestionario inicial se registraron el último día, por lo que su carácter estrictamente previo es matizable; su exclusión no altera la distribución de forma apreciable (media de 2,84 frente a 2,81 sobre el total). El cuestionario final se cumplimentó al término de la última jornada de la liga y una semana antes de la prueba de evaluación, por lo que las valoraciones recogidas no están condicionadas por la calificación obtenida, lo que refuerza su validez como medida de la percepción de la metodología. Evolución de la dificultad percibida. El contraste entre ambos momentos constituye el resultado más sólido de la evaluación del proyecto. La dificultad esperada al inicio se situaba en un valor medio de 2,81 sobre 5 y la efectivamente experimentada al final descendió a 2,46. En términos de distribución, quienes declaran ninguna o poca dificultad pasan del 31,0 % al 51,4 %, mientras que quienes declaran bastante o mucha dificultad se reducen del 19,0 % al 5,7 %, desapareciendo por completo la categoría de mucha dificultad, que al inicio anticipaban dos estudiantes. La asignatura resultó por tanto más accesible de lo que el estudiantado preveía, y ello a pesar de que el proyecto incrementó de forma apreciable la carga de trabajo práctico —siete jornadas de competición y las revisiones sucesivas del PPRL—, lo que descarta que la metodología haya generado una percepción de sobrecarga. Contribución de la innovación al aprendizaje. El 51,5 % del estudiantado se manifiesta muy de acuerdo o completamente de acuerdo con que los elementos de innovación favorecieron su comprensión de los contenidos, frente a un 14,3 % en desacuerdo y un 34,3 % en posición neutra (valor medio 3,43 sobre 5). El resultado es positivo pero moderado, y la magnitud del grupo neutro constituye el principal margen de mejora: aproximadamente un tercio del estudiantado no percibió un beneficio claro respecto del modelo anterior. Comentarios abiertos. Se recibieron 10 aportaciones cualitativas, cuyo contenido resulta imprescindible para interpretar el dato anterior. Los ejes que concentran las observaciones son: • Arbitraje entre pares (cuatro aportaciones): es el punto de fricción dominante. Se cuestiona la imparcialidad y la consistencia de las decisiones arbitrales y se solicita expresamente que el arbitraje recaiga en el profesorado o que se refuerce la rotación de árbitros. Una aportación vincula directamente la regulación de la actividad por el propio alumnado con la dificultad de sostener criterios de evaluación justos y de mantener el orden durante los encuentros.				

- **Horario** (dos aportaciones): la franja de tarde-noche en la que se celebraron las jornadas se señala como el principal inconveniente logístico.
- **Condiciones materiales del debate** (una aportación): el nivel de ruido derivado de la celebración simultánea de cuatro encuentros dificultó el seguimiento de las intervenciones. La misma aportación sugiere reducir el número de casos por jornada y ampliar la normativa de referencia facilitada.
- **Secuenciación de la actividad** (una aportación): se critica que la elaboración del PPRL se afronte antes de disponer de la base teórica del bloque, lo que se asocia a una menor motivación inicial hacia la actividad.
- **Valoración positiva expresa** (una aportación): se destaca el carácter dinámico del conjunto de la propuesta.

Lectura conjunta. Los datos apuntan a que el diseño competitivo cumple su función y reduce la dificultad percibida sin generar sobrecarga, pero que la validez del mecanismo de arbitraje entre iguales condiciona de forma decisiva la percepción global de la actividad: cuando el estudiantado no confía en la equidad de la puntuación, el valor formativo del ejercicio queda subordinado a la controversia sobre el resultado. Resulta significativo que esta percepción conviva con un rendimiento objetivo alto (9,12 sobre 10 de media en la prueba final), lo que sugiere que la insatisfacción se refiere al procedimiento y no al aprendizaje efectivamente alcanzado. Este contraste orienta la principal medida correctora prevista.

(*) Nota sobre el ítem de profesorado invitado. En el proyecto no participó profesorado invitado, por lo que este ítem no resultaba aplicable. Las respuestas obtenidas se deben a que la pregunta no estaba condicionada en el formulario y fue contestada por defecto; se consignan por transparencia, pero carecen de valor interpretativo.

4. **Describe las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.**

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
En la solicitud se comprometieron las siguientes medidas de difusión: • Seminario, boletín informativo y jornadas. Seminario abierto al profesorado de la universidad para presentar las actividades desarrolladas, los resultados obtenidos y las buenas prácticas identificadas; envío de un boletín informativo a través del correo interno de la universidad; y participación en las Jornadas de Innovación Docente. • Publicación de capítulo de libro o comunicación en congreso internacional. Capítulo de libro sobre innovación educativa detallando el proyecto, la metodología y los resultados, o ponencia en un congreso internacional del ámbito, como RIMEDEC o CIDIP (Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos). • Repositorio digital. Creación de un repositorio de acceso abierto en RODIN con los materiales didácticos y recursos utilizados en el proyecto, accesible para el profesorado de la universidad.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo
• Comunicación en congreso internacional: realizada. Los resultados del proyecto se han presentado como ponencia en el XXX Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos / 30th International Congress on Project Management and Engineering (CIDIP / ICPME 2026), organizado por AEIPRO – IPMA Spain y la Universitat Jaume I – Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals (ESTCE), celebrado en Castellón de la Plana del 7 al 9 de julio de 2026. Referencia de la comunicación: 09-116, «Active learning in Engineering Safety: designing a competitive Gamification League for occupational risk prevention / Aprendizaje activo en Seguridad en Ingeniería: diseño de una Liga de Gamificación competitiva para la prevención de riesgos». Autoría: Daniel Sánchez-García, Alberto Cerezo-Narváez, Manuel Otero-Mateo, Magdalena Ramírez-Peña y Andrés Pastor-

Fernández, del Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz, con el apoyo del grupo de investigación TEP-1008 Dirección e Ingeniería de Proyectos. El resumen figura publicado en la **página 298 del Abstract Book** del congreso, en versión bilingüe inglés-español, y está prevista la publicación de la contribución completa en las actas (proceedings), actualmente en preparación por parte de la organización.

El CIDIP / ICPME es el principal foro científico español en el ámbito de la dirección e ingeniería de proyectos y celebra en esta edición su trigésimo aniversario. Como indicadores del alcance de la difusión alcanzada, el programa científico de esta edición reunió 224 comunicaciones y 47 pósteres, con participación de congresistas y ponentes procedentes de 20 países, y la selección de las contribuciones se realizó mediante evaluación por pares del Comité Científico. La comunicación presenta el diseño metodológico de la Liga PRL Naval; los resultados empíricos que documenta esta memoria constituyen material posterior a la contribución y amplían sustancialmente lo difundido.

Evidencias aportadas: certificado de comunicación expedido por la Secretaría del Comité Organizador del congreso, en el que constan la autoría y el título de la ponencia presentada, y página 298 del Abstract Book del congreso, en la que figura publicado el resumen con su código de referencia.

- **Repositorio RODIN: depósito realizado.**

Se ha realizado el depósito en acceso abierto del conjunto de materiales generados —guía de la liga, rúbrica de criterios de puntuación y arbitraje, cuadro de emparejamientos y arbitrajes de las siete jornadas, plantilla de PPRL, banco de situaciones hipotéticas y los cuatro escenarios de evaluación final con su rúbrica de corrección justificada—, disponible en <https://rodin.uca.es/handle/10498/40110>. Esta medida garantiza la transferibilidad efectiva de la propuesta al resto del profesorado de la universidad.

Análisis de los desajustes y soluciones aplicadas. De las tres líneas de difusión comprometidas permanece pendiente una de las dos medidas de ámbito interno:

- **Seminario, boletín informativo y Jornadas de Innovación Docente: no realizados a la fecha de esta memoria.** El cierre de la experiencia en abril de 2026 y la disponibilidad del análisis completo de resultados —que exigía la corrección de la prueba final y el procesamiento de ambos cuestionarios— concentraron el esfuerzo de difusión del periodo en la contribución al congreso internacional. Se mantiene el compromiso de realizar el seminario abierto al profesorado y el envío del boletín informativo, así como la participación en las Jornadas de Innovación Docente en su próxima convocatoria, a lo largo del curso 2026/2027. La disponibilidad actual de resultados cuantitativos completos, de la que no se disponía en el momento de la difusión externa, permitirá además que estas acciones tengan un contenido considerablemente más sólido que el inicialmente previsto.
- **Capítulo de libro.** La solicitud planteaba esta medida como alternativa a la comunicación en congreso internacional, por lo que el compromiso correspondiente se considera cumplido mediante esta última. No se prevé la publicación adicional del capítulo.

5. **Conclusiones.** Entre ellas, describa las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.

Conclusiones
El proyecto ha ejecutado íntegramente las tres actividades comprometidas y ha alcanzado los tres objetivos planteados. Los 8 equipos constituidos elaboraron su PPRL, disputaron una liga completa a una vuelta de 28 encuentros distribuidos en 7 jornadas y superaron una prueba final de defensa con una calificación media de 9,12 sobre 10. Los resultados permiten sostener tres conclusiones principales: • La revisión iterativa entre pares produce planes exhaustivos. El 100 % de aciertos en el

criterio de identificación del riesgo —32 sobre 32— demuestra que ninguna de las cuatro situaciones de alta exigencia planteadas por el profesorado quedó fuera de los planes, algo difícilmente atribuible al azar y directamente vinculado a las siete rondas de revisión cruzada.

- **La gamificación competitiva reduce la dificultad percibida sin generar sobrecarga.** La dificultad esperada al inicio (2,81 sobre 5) descendió a 2,46 al final, desapareciendo la categoría de mucha dificultad, pese al notable incremento de la carga de trabajo práctico.
- **El diseño entrena de forma desigual las tres competencias evaluadas.** Frente al 100 % en identificación y al 91,7 % en especificidad de las medidas, la evaluación cuantitativa del riesgo se queda en el 81,3 %, concentrando 6 de los 8 fallos registrados. La razón es estructural: el arbitraje entre pares se apoya con naturalidad en criterios verificables —¿está el riesgo en el plan?, ¿es concreta la medida?— pero no en la coherencia de una matriz probabilidad $\times$ consecuencia, que exige un juicio técnico que el árbitro estudiante todavía está adquiriendo.

Aplicaciones futuras y medidas de mejora. Para la próxima edición se plantean las siguientes actuaciones, derivadas directamente de las evidencias recogidas:

- **Modelo de arbitraje mixto.** El estudiantado mantendría el rol de árbitro, pero cada jornada contaría con la supervisión del profesorado como instancia de revisión de las decisiones controvertidas, con una rúbrica cerrada de puntuación y la obligación de motivar cada resolución mediante cita literal del PPRL evaluado. Es la medida prioritaria: responde al principal motivo de insatisfacción manifestado en la encuesta.
- **Refuerzo del criterio de evaluación del riesgo.** Incorporar a la rúbrica de arbitraje un tercer criterio explícito sobre la coherencia de la matriz probabilidad $\times$ consecuencia, con una regla de referencia sencilla y verificable por el árbitro: ningún riesgo de consecuencias mortales puede resultar clasificado como tolerable o aceptable por vía de una probabilidad baja. Esta única regla habría corregido la práctica totalidad de los fallos detectados en la prueba final.
- **Resecuenciación de A1.** Retrasar la elaboración del PPRL hasta haber cubierto el contenido teórico esencial del bloque, manteniendo en la primera sesión únicamente la presentación de la liga y la constitución de equipos.
- **Ajuste logístico.** Revisar la franja horaria de las jornadas y distribuir las cuatro mesas simultáneas en espacios separados o de forma escalonada, para reducir el nivel de ruido y facilitar el seguimiento de los debates.
- **Calibración de la carga por jornada.** Consolidar desde el inicio en cuatro el número de situaciones por equipo y encuentro, tal como se acordó ya durante el desarrollo de la liga, o bien ampliar la duración de la jornada, evitando que el ajuste dependa del consenso puntual entre los equipos contendientes. Ampliar asimismo el corpus normativo de referencia facilitado al estudiantado.

Sostenibilidad y continuidad. La propuesta no requiere financiación ni recursos materiales adicionales: se apoya íntegramente en el Campus Virtual y en el tiempo de clase ya asignado a la parte práctica de la asignatura. Los materiales generados —guía de la liga, rúbrica de criterios de puntuación y arbitraje, cuadro de emparejamientos y arbitrajes, plantilla de PPRL, actas de jornada y banco de situaciones hipotéticas elaboradas por el estudiantado, junto con los cuatro escenarios de evaluación final y su rúbrica de corrección justificada— constituyen un activo acumulativo que reduce el coste de preparación en cada nueva edición y que, depositado en acceso abierto, resulta transferible a otras asignaturas del ámbito de la seguridad y la prevención y a otras titulaciones de la Escuela Superior de Ingeniería.

Por todo ello, se considera consolidada la continuidad de la actividad en la asignatura, con las modificaciones señaladas, y de interés su extensión a otras materias en las que la distancia entre el dominio normativo y la capacidad de aplicación práctica constituya una debilidad formativa reconocida.